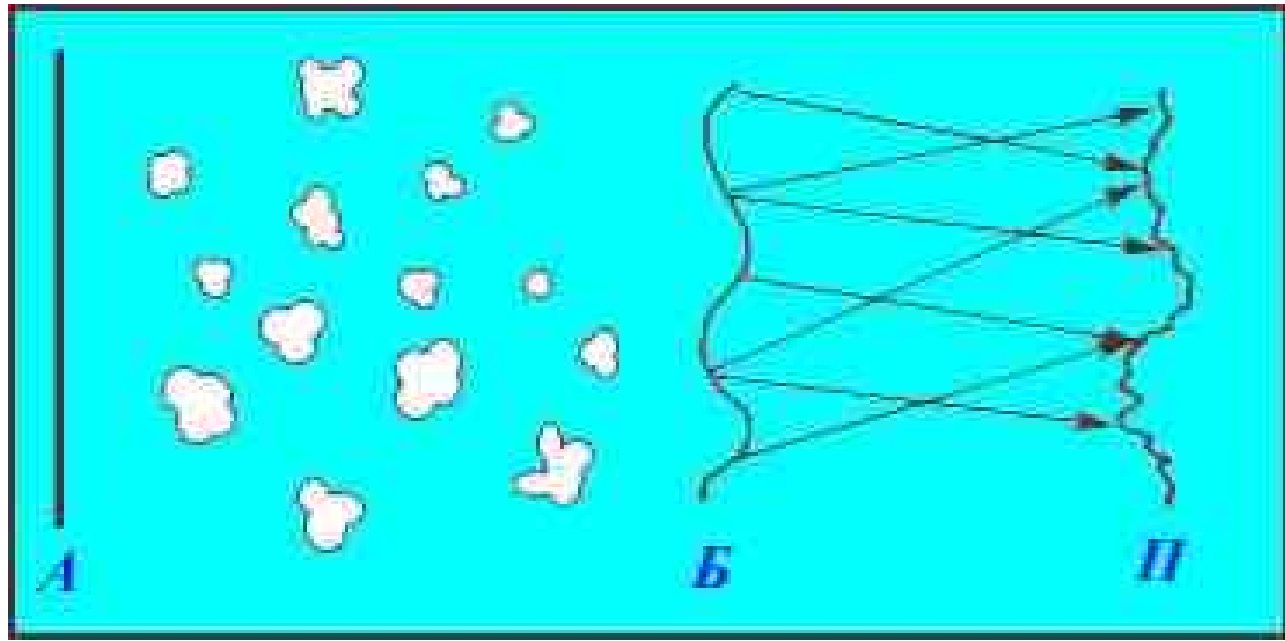


Группа распространения электромагнитных волн в тропосфере

Руководитель - Татьяна Ишхановна Арсеньян

Доктор физ.-мат. наук,
ведущий научный сотрудник



ФИЗИКА ЯВЛЕНИЯ:

При распространении в атмосфере изначально плоская световая волна (А) под действием случайных флуктуаций показателя преломления n испытывает искажения волнового фронта (Б). Вследствие этих искажений в области пересечения (Г) оптических лучей формируются каустические зоны с повышенным уровнем интенсивности флуктуаций, которые и являются предметом изучения.

Фотографии (а, б) и интерферограмма (в) лазерного пучка; а - исходный пучок, б - пучок после прохождения атмосферной трассы. Положение фазовых сингулярностей помечено зелёными квадратами.

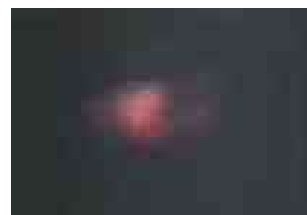
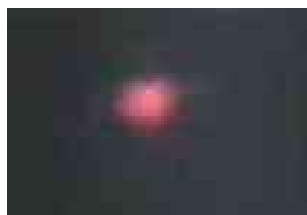
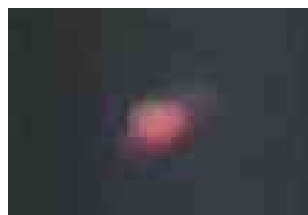


Схема расположения экспериментальных трасс

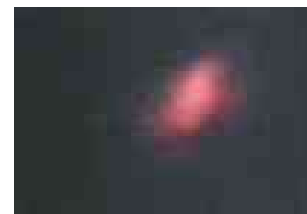
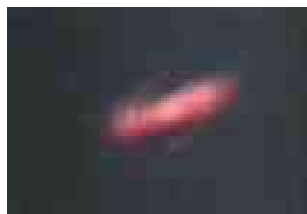
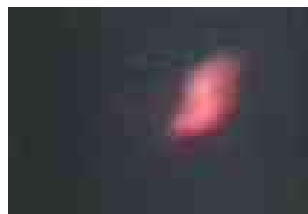
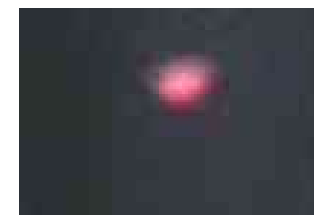
ab_1, ab_2 – атмосферные трассы.



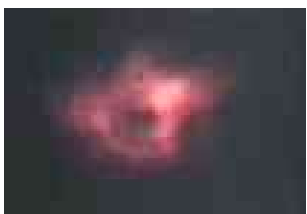
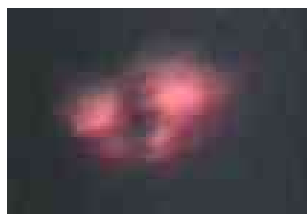
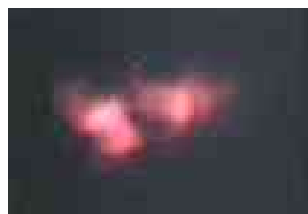
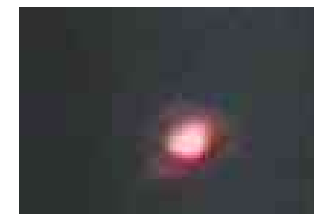
Пучки в случайно-неоднородной атмосфере



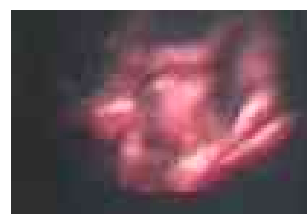
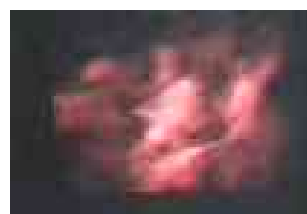
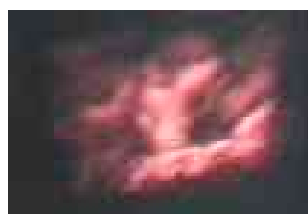
3 см



3,5 см



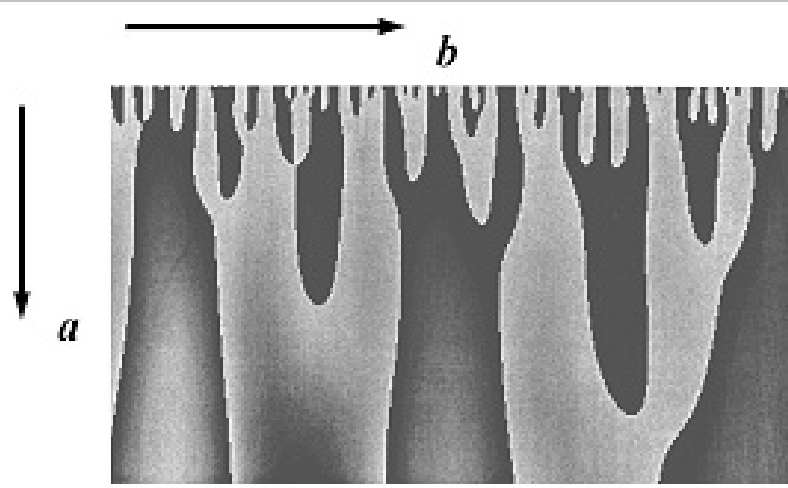
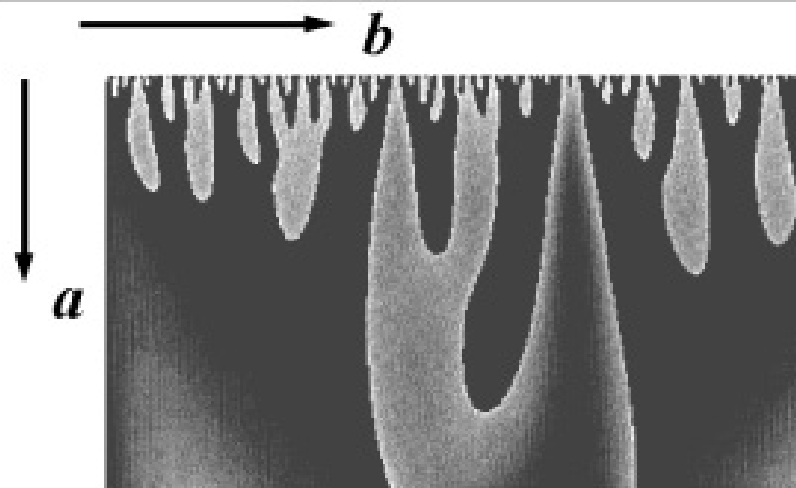
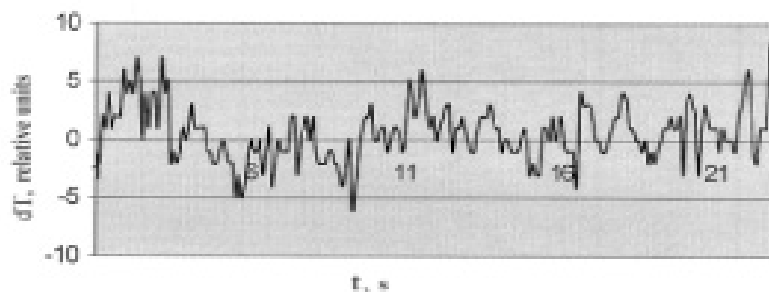
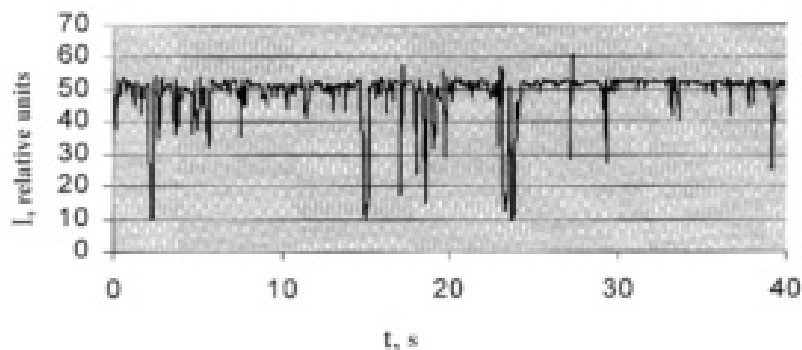
7 см



10 см



Временные изменения локальной интенсивности лазерного излучения (верхняя левая кривая слева) и временные флуктуации температуры в пункте приема в двух точках, разнесенных на расстояние 1 см (верхняя кривая справа).
Внизу - соответствующие картины вейвлет-коэффициентов (a – масштабный коэффициент, b – параметр сдвига)



Результаты

1. Установлено, что в широком диапазоне метеопараметров на приземных трассах может наблюдаться спорадическая стохастизация лазерных пучков, являющаяся следствием перемежаемости мелкомасштабной турбулентности.
2. Выполнено экспериментальное исследование изменений статистики лазерных пучков на оптических трассах при стохастизации излучения, характеризующейся резким увеличением дисперсии флуктуаций интенсивности и образованием на волновом фронте винтовых дислокаций. Установлено, что время пребывания пучка в стохастическом состоянии в сильной степени зависит от его апертуры и резко увеличивается, если число Френеля трассы превосходит единицу.
3. Обнаружены фрактальные свойства случайных смещений лазерных пучков на атмосферных трассах.
4. Разработан метод определения интенсивности турбулентности атмосферы по количеству винтовых дислокаций в сечении пучка, прошедшего трассу.